

CERATOSTOMELLA ULMI, DE GESLACHTELIJKE
VORM VAN GRAPHIUM ULMI SCHWARZ

DOOR

CHRISTINE BUISMAN

Van *Graphium ulmi* Schwarz, de zwam, die de iepenziekte veroorzaakt, was tot nu toe geen geslachtelijke vorm bekend. Dit was niet zoo vreemd, daar wij van een groote groep schimmels, de „*fungi imperfecti*”, de hoogere vruchtvorm niet kennen.

Verschillende soorten van het geslacht *Graphium* bezitten evenwel een ascus-vorm, behoorende tot het geslacht *Ceratostomella*. De samenhang tusschen deze beide geslachten werd het eerst ontdekt door MÜNCH (5), die bewees, dat *Ceratostomella piceae* en *Graphium penicilloides* verschillende stadia zijn van één en dezelfde zwam. MAC CALLUM (4) en LAGERBERG, LUNDBERG en MELIN (3) bevestigden het onderzoek van MÜNCH. Tusschen *Ceratostomella cana* en een *Graphium*-vorm vond MÜNCH eenzelfde samenhang. GEORGEVITCH (1, 2) beschreef een *Ceratostomella*, *C. quercus*, die eveneens een *Graphium*-vruchtvorm bezit.

Het nieuwste onderzoek, dat op deze zaak betrekking heeft, is dat van RUMBOLD (6). Zij vermeldt de samenhang tusschen een in Amerika voorkomende *Ceratostomella* en een *Graphium*. Waarschijnlijk ging het ook hier om *C. piceae*. Zij maakte 23 cultures van één ascospore van deze schimmel. In al deze cultures verkreeg zij de *Graphium*-vorm, maar slechts in 4 van de 23 ontstonden peritheciën. Combineerde zij echter verschillende van de 19 andere cultures, dan werden soms wel peritheciën gevormd. Hier hebben we dus een feit, dat wijst op het bestaan van zgn. + en — rassen bij deze *Ceratostomella*-soort. Dergelijke + en — rassen zijn van vele schimmelsoorten bekend. Het zijn als het ware de twee geslachten van één soort, die samen de geslachtelijke vruchtvorm voortbrengen.

Gaan we deze voorbeelden na van het verband, dat er tusscher eenige *Graphium*-soorten en soorten van het geslacht *Ceratostomella* bestaat, dan is begrijpelijk, dat WOLLENWEBER (7) het vermoeden uitsprak, dat bij *Graphium ulmi* als hoogere vruchtvorm een *Ceratostomella* zou behooren. Tot nu toe was het echter nog niet gelukt, deze aan te toonen.

Daar ik vermoedde, dat we ook bij *Graphium ulmi* te doen konden hebben met + en — rassen, die bij combinatie een ascusvorm zouden kunnen opleveren, had ik reeds eenigen tijd geleden verschillende rein-cultures van *Graphium ulmi* gecombineerd, door telkens twee stammen in een buisje met kersagar te enten. Deze proef had geenerlei resultaat, daar geen peritheciën optraden.

Op 6 Mei van dit jaar infecteerde ik echter eenige takken van verschillende iepen met *Graphium ulmi*, waarbij ik als infectiemateriaal sporen, behorende tot twee verschillende isolaties, gebruikte. Op 13 Mei sneed ik een paar van deze takken af en trachtte de zwam terug te isoleeren op eenigen afstand van de infectieplaats (de proeven hadden namelijk o.a. ten doel eenige gegevens over de groeisnelheid van *Graphium ulmi* te verkrijgen). Voor het maken van deze isolaties werden gesteriliseerde stukjes van geïnfecteerde takken uitgelegd in schalen met kersagar. Enkele van deze schalen, waarin zich *Graphium ulmi* ontwikkelde, werden een tijdlang bewaard. Toen ik een er van op 30 Juli wilde opruimen, zag ik op het takstukje (*niet* op de agar) zeer kleine, zwarte puntjes. Bij microscopisch onderzoek bleek, dat deze zwarte puntjes peritheciën waren, die klaarblijkelijk tot het geslacht *Ceratostomella* behoorden. Natuurlijk was dit nog geenszins een bewijs, dat deze *Ceratostomella* en *Graphium ulmi* verschillende stadiën waren van één en dezelfde schimmel, maar het gaf toch een aanwijzing, in welke richting misschien een hoogere vruchtvorm van *Graphium ulmi* gezocht moest worden.

Van takken van twee andere boomen, die eveneens op 6 Mei met sporen van *Graphium ulmi*, behorende tot twee verschillende stammen, waren ingespoten, werden daarop ook terug-isolaties gemaakt, evenals van een tweede tak van de boom, die bij de juist besproken terug-isolatie naast *Graphium ulmi* *Ceratostomella* had opgeleverd. 30 Juli werden deze takstukjes uitgelegd en op 25 Augustus, 29 Augustus en 15 September werden *Ceratostomella*-peritheciën geconstateerd op een takstukje, resp. van ieder van de drie boomen afkomstig. Daar niet aan te nemen was, dat in alle drie boomen *Ceratostomella* secundair zou zijn ingedrongen, en daar bij geen van de zeer vele isolaties, die ik in de loop van het iepenziekte-onderzoek heb gemaakt, ooit peritheciën waren opgetreden, moest wel worden aangenomen, dat door het infec-

teeren met twee stammen van *Graphium ulmi* deze peritheciën waren ontstaan.

Daarop begon ik mijn *Graphium*-reincultures in verschillende combinaties te kweken op gesteriliseerde iepentakken. Het bleek het beste, tot dit doel sporensuspensies van telkens twee stammen bij elkaar te voegen, door te schudden en van deze suspensie een druppel op gesteriliseerde iepentak te brengen. *Op deze manier was het mogelijk, in verschillende gevallen na eenige weken peritheciën te verkrijgen. Er zij met nadruk op gewezen, dat de gebruikte reincultures afzonderlijk nooit peritheciën maken.*

Tot nu toe is het niet voorgekomen dat wanneer stam A peritheciën vormt in combinatie met stam B en met stam C, dat B en C tezamen ook peritheciën kunnen vormen. We kunnen dus twee groepen onderscheiden, die op de in de mycologie gebruikelijke wijze + en — worden genoemd.

Er is nog geen aanwijzing voor, dat deze op het oog zouden kunnen worden onderscheiden.

Nog kan worden opgemerkt, dat de door WOLLENWEBER beschreven en ook door mij opgemerkte sclerotiën van *Graphium ulmi* (fig. 1) mogelijk, niet tot ontwikkeling gekomen peritheciën zijn.

Het blijkt, dat in de cultures, waarin peritheciën voorkomen, deze niet altijd even talrijk zijn. In sommige cultures zijn ze in grooten getale aanwezig, in andere vindt men er slechts weinig. MÜNCH, MAC CALLUM en LAGERBERG geven ook op, dat in sommige cultures van *Ceratostomella piceae* geen peritheciën optreden. Dit komt ook bij de *coremium* (= *Graphium*)-vorm voor. MÜNCH stelde reeds vast, dat verschillende éénspore-cultures van *Ceratostomella piceae* een zeer verschillende aanleg tot het maken van *coremiën* bezitten.

Vergelijken we onze *Ceratostomella* met de vroeger beschrevene, dan blijkt, dat hij door de grootte van het perithecium en de lengte van de hals van al de andere soorten afwijkt. Slechts *Ceratostomella pini* MÜNCH heeft een perithecium van ongeveer gelijke grootte, maar deze soort heeft een zeer korte hals. We kunnen daarom onze *Ceratostomella* als een nog onbeschreven soort opvatten.

Hieronder volgt een beschrijving van de *Ceratostomella*, die door combinatie van reincultures van *Graphium ulmi* kan worden verkregen:

Peritheciën zwart, rond, doorsnede normaal $105-135\mu$ (gemiddeld 123μ), zelden geheel kaal, meestal van enkele haren voorzien. Hals dikwijls iets gekromd, lang $265-380\mu$, dikte van onderen $24-38\mu$, van boven $10-16\mu$. Aan de top van de hals een krans van ciliën, ± 24 in

aantal en van zeer verschillende lengte (gewoonlijk 25-60 μ). Ciliën gesepteerd en dikwijls aan de top opgezwollen. De asci zijn ingesloten in een slijmmassa. De rijpe asci vallen dadelijk uit elkaar. Daardoor is het niet mogelijk, de grootte van de asci op te geven. Ook het aantal sporen per ascus kon niet met zekerheid worden vastgesteld; waarschijnlijk bedraagt dit 8. Ascosporen licht gekromd, vorm als die van de partjes van een sinaasappel, grootte 4,5-6 $\times$ 1,5 μ .

De vraag rijst, of deze *Ceratostomella* een rol kan spelen in practisch opzicht, waar het gaat om de bestrijding van de iepenziekte. Nadrukkelijk zij er nogmaals op gewezen, dat de peritheciën nog niet in de natuur zijn gevonden, maar uitsluitend door combinatie van verschillende reïncultures van *Graphium ulmi* zijn ontstaan. Het eerste wat we dus te weten moeten komen, is of de peritheciën ook in de natuur te vinden zijn. Hiertoe is het noodig een overzicht te krijgen van het voorkomen van de + en — rassen, want het is duidelijk dat we in een streek, waar slechts één van beide voorkomt, geen kans hebben om peritheciën te vinden. Een onderzoek naar deze kwestie is reeds in gang. Eerst nadat de peritheciën in de natuur gevonden zijn, kan worden uitgemaakt, of de ascosporen van belang zijn voor het besmetten van gezonde boomen.

Het is misschien mogelijk een beter inzicht te krijgen in de verspreiding van de iepenziekte met behulp van de + en — rassen. Zoo is het van belang na te gaan of b.v. in Engeland, waar men aanneemt dat de ziekte eerst $\pm$ 1926 werd ingevoerd, misschien slechts één van de twee groepen voorkomt.

Uit Amerika had ik slechts *Graphium* materiaal meegebracht, dat afkomstig was uit één zieke iep. (Deze stam maakte peritheciën nadat hij met een uit Baarn afkomstige stam was gecombineerd). We weten dus nog niet, of daar beide groepen te vinden zijn.

Over de meerdere of mindere pathogeniteit van beide groepen kan nog geen oordeel worden geveld. Toevallig behoorden de verschillende stammen, waarmee in hoofdzaak dit jaar infectieproeven werden verricht, tot dezelfde groep.

Phytopathologisch Laboratorium
„Willie Commelin Scholten”, Baarn.

SAMENVATTING

Van *Graphium ulmi* SCHWARZ blijken twee geslachten te bestaan (zgn. + en — rassen). Door kweeken van beide geslachten tezamen op gesteriliseerde iepentakken is het mogelijk, peritheciën te verkrijgen, die tot het geslacht *Ceratostomella* behooren, en die hierbij als *Ceratostomella ulmi* worden beschreven.

LITERATUUR-LIJST

1. P. Georgevitch. *Ceratostomella quercus* n. sp. Comptes Rendus Acad. des Sciences, vol. 183, 18, pp. 759-761, 1926. Ref. in Review of Appl. Mycology vol. 6, p. 198, 1927.
2. P. Georgevitch. *Ceratostomella quercus* n. sp. Ein Parasit der Slawonischen Eichen. Biologia Generalis vol. 3,3, pp. 245-252, 1927. Ref. in Review of Appl. Mycology vol. 7, p. 206, 1928.
3. F. Lagerberg, G. Lundberg and E. Melin. Biological and Practical Researches into Blueing in Pine and Spruce. Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskrift vol. 2, pp. 145-272, 561-739, 1927.
4. B. D. Mac Callum. Some Wood Staining Fungi. The British Mycological Society Transactions vol. 7, pp. 231-236, 1922.
5. E. Münch. Die Blaufäule des Nadelholzes. Naturwissenschaftl. Zeitschr. für Land- und Forstwirtschaft vol. 5, pp. 531-573, 1907 en vol. 6, pp. 32-47, 297-323, 1908.
6. Caroline T. Rumbold. The Relationship between the Bluestaining Fungi *Ceratostomella* and *Graphium*. Mycologia vol. 22, pp. 175-179, 1930.
7. H. W. Wollenweber und C. Stapp. Untersuchungen über die als Ulmensterben bekannte Baumkrankheit. Arb. aus der Biol. Reichsanst. vol. 16, 1929, pp. 283-324.
8. F. Zach. Zur Kenntnis von *Ceratostomella pini* Münch. Zeitschrift für Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz vol. 37, pp. 257-260, 1927.
9. F. Zach, Ueber *Ceratostomella cana* E. Münch als Varietät von *Ceratostomella piceae* E. Münch. Zeitschrift für Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz vol. 39 pp. 29-35, 1929.

SUMMARY

The species *Graphium ulmi* SCHWARZ consists of two sexually different groups (+ and - strains). By growing both sexes together on sterilized elm twigs perithecia can be produced that belong to the genus *Ceratostomella*. A description of this *Ceratostomella* (*Ceratostomella ulmi* follows.)

Perithecia black, round, normally 105-135 μ (mean 123 μ) in diameter, rarely bare, mostly provided with a few scattered hairs. Necks often slightly curved, 265-380 μ long, breadth at the base 24-38 μ , at the top 10-16 μ . The hyphae the neck consists of diverge at the top and form a crown of cilia. Cilia about 24 in number, septate, sometimes swollen at the top, very variable in length, usually 25-60 μ long. Asci imbedded in a slimy mass. Ripe asci disintegrate in water, which prevents taking their exact size and determining the number of spores per ascus with certainty. Probably an ascus contains 8 spores. Ascospores slightly curved, shaped like the parts of an orange, measuring 4,5-6 $\times$ 1,5 μ .

Perithecia not yet found in nature. They can be produced by combining + en - strains of *Graphium ulmi* SCHWARZ.

PLAAT I

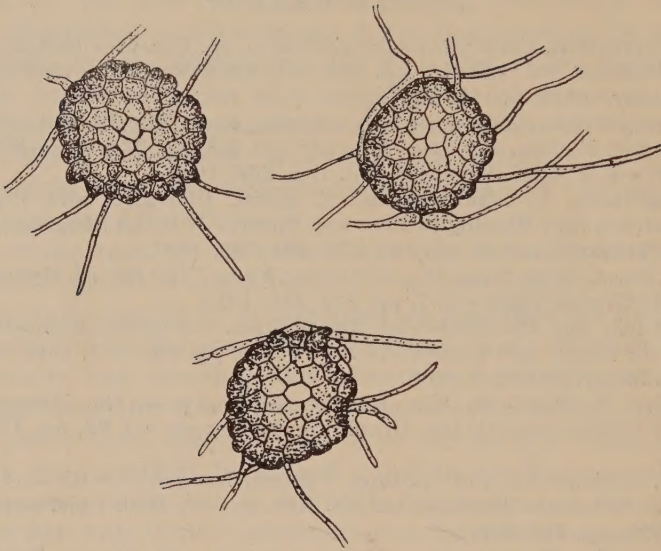


Fig. 1. *Graphium ulmi* Schwarz. Sclerotia ($\times 575$)

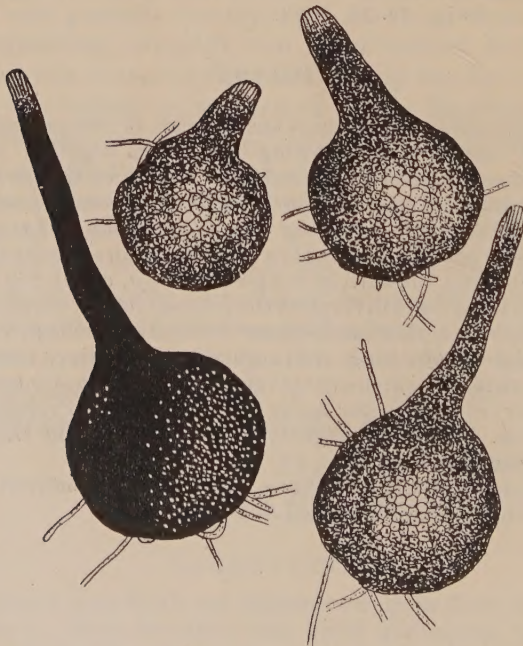


Fig. 2. *Ceratotosmea ulmi* Schwarz (Buisman) Jonge perithecia ($\times 245$)

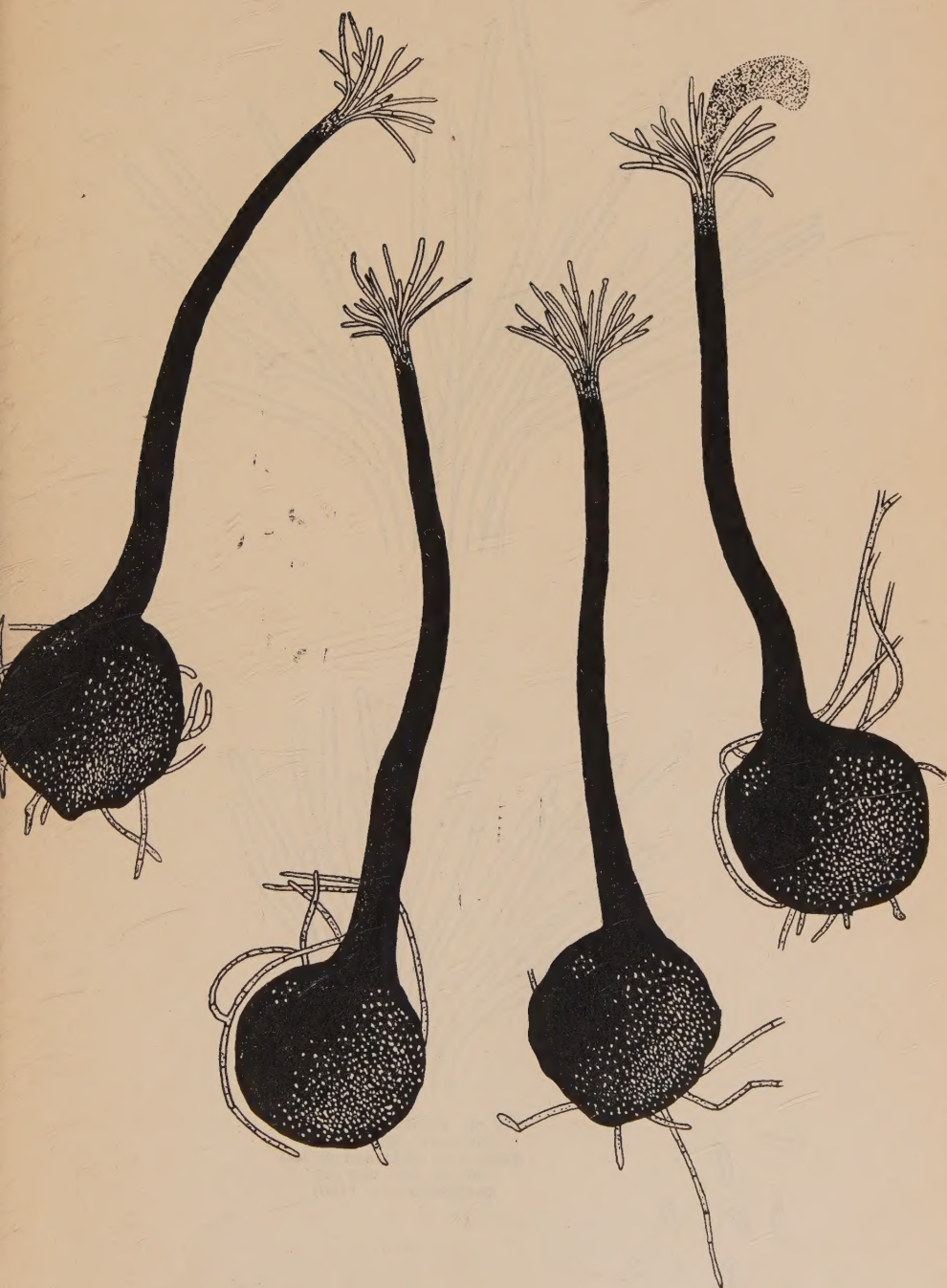


Fig. 3. *Ceratostomella ulmi* (Schwarz) Buisman Perithecia ($\times 245$)

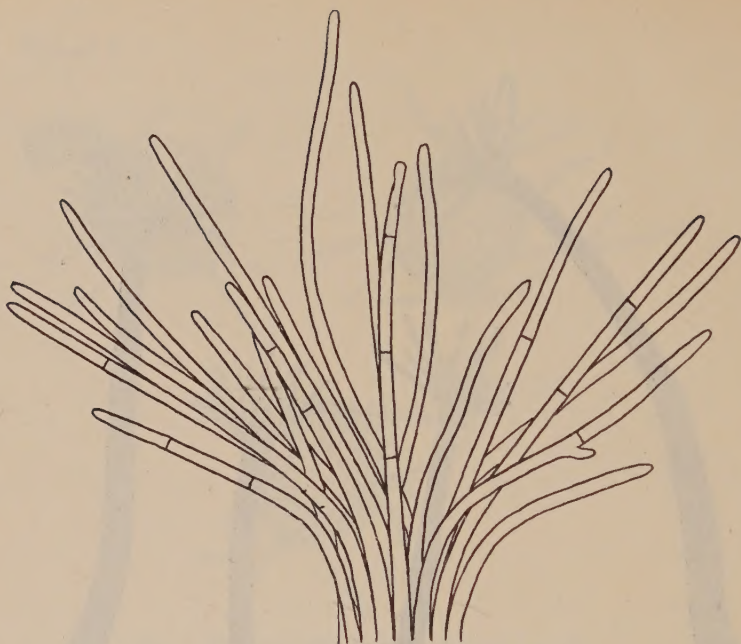


Fig. 4. *Ceratostomella ulmi*
(Schwarz) Buisman
Krans van ciliën aan de top
van de hals van het
perithecium ($\times 1180$)

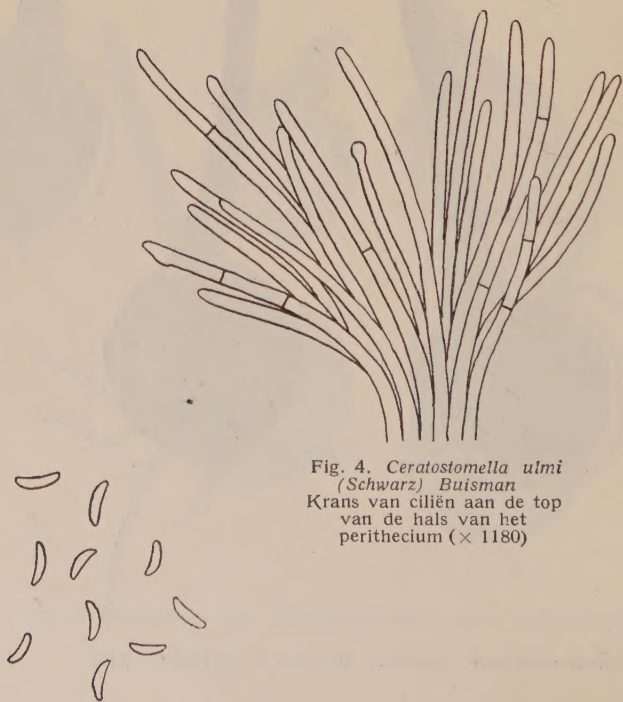


Fig. 5. *Ceratostomella ulmi*
(Schwarz) Buisman
Ascosporen ($\times 1180$)



Digitized by the Internet Archive
in 2025



Fig. 1

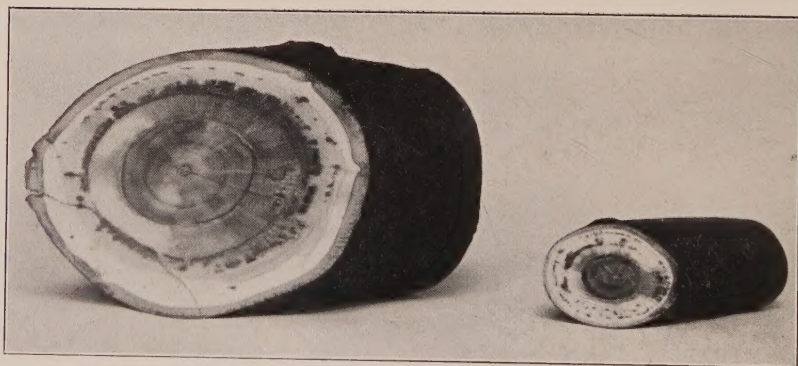


Fig. 2

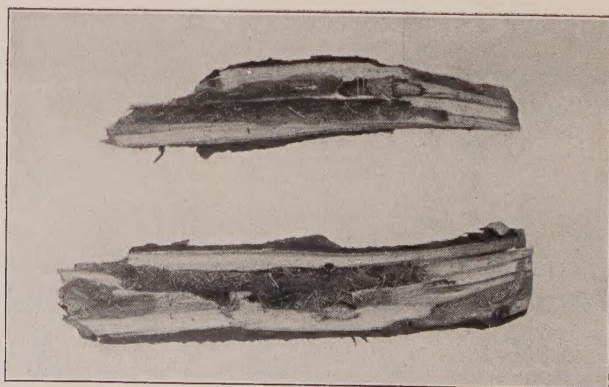


Fig. 3

EEN BACTERIE-ZIEKTE VAN DE WILG (II)

DOOR

EGBERTHA J. LINDEIJER

In een artikel, verschenen in het Maart-nummer van deze jaargang van dit Tijdschrift, deelde ik reeds het een en ander mede over bovengenoemde ziekte, die zich de laatste jaren in toenemende mate in ons land verbreidt.

Daar intusschen het onderzoek op bepaalde punten sterk gevorderd is, doe ik in aansluiting aan genoemde publicatie hierbij nog eenige mededeelingen, terwijl ik tevens eenige afbeeldingen geef. Zoo geeft foto I een rij knotwilgen te zien, die door de bacterie-ziekte zijn aangetast, terwijl op foto II de bruinverkleurde houtvaten op een stam-dwarsdoorsnede te zien zijn.

Dat de ziekte veroorzaakt zou worden door een bacterie werd in genoemde mededeeling reeds zeer aannemelijk gemaakt. Toentertijd was het mij echter nog niet mogelijk vast te stellen, welke bacterie de ziekte veroorzaakte. Wel gelukte het mij toen reeds met ruw geïsoleerd materiaal de ziekte kunstmatig te verwekken, doch het was mij nog onmogelijk dit met reïnculturen te bewerkstelligen.

Door een reeks proeven, in de loop van dezen zomer door mij genomen, is thans de parasitaire bacterie gevonden, die als de veroorzaker der ziekte kan worden aangemerkt. Er werden een aantal infecties gemaakt met reïnculturen van deze bacterie. De hiermee geïnfecteerde takken vertoonden na langer of korter tijd precies dezelfde ziekteverschijnselen als de boomen die in de natuur aan de bacterieziekte lijden. Zoowel de in- als uitwendige verschijnselen waren heel duidelijk. Uit de op deze wijze kunstmatig geïnfecteerde takken werd de bacterie weer teruggeïsoleerd. Het staat dus vast, dat deze bacterie de veroorzaker der ziekte is. Een beschrijving van deze bacteriesoort en een vergelijking met de bacterie door Day in Engeland gevonden, zal ik in mijn proefschrift geven.

Over de wijze waarop de verspreiding der ziekte plaats vindt, tastte men tot heden in het duister. Wel leek het waarschijnlijk dat insecten hierbij een rol zouden spelen. Bij nadere onderzoekingen bleken ook verschillende waarnemingen in die richting te wijzen.

Om een boom te infecteeren zal de bacterie van den zieken boom overgebracht moeten worden op den gezonden, en wel op

zoodanige wijze dat de bacterie direct in het hout van dezen laatsten terecht komt. Insecten, die met hun vraat tot in het hout doordringen, zijn in dit verband reeds dikwijls als overbrengers vastgesteld. Nu heb ik waargenomen, dat bij de bacterieziekte van de wilg speciaal in aanmerking komt de Elzensnuitkever, *Cryptorhynchus lapathi* L. In de literatuur (b.v. Escherich-Forstinsekten Mitteleuropas) wordt vermeld, dat hij met zijn snuit een gat boort door de schors. Daarna steekt hij zijn snuit in schuine richting en eet op deze wijze rondom het gat de bast weg tot op het splint. In verschillende gevallen werd echter door mij waargenomen dat de vraat tot in het hout plaats had. Hoe deze kever te werk gaat en welke groote schade hij veroorzaken kan, is nog onlangs door den heer De Koning, in het September-nr. van het Tijdschrift der Nederlandsche Heidemaatschappij beschreven, waarop wij dus hier niet verder behoeven in te gaan.

Op foto III ziet men de gangen die de larven van *Cryptorhynchus lapathi* L. gemaakt hebben in Elzenhout. De gangen zijn opgepropt met houtspaanders. In het bovenste stuk hout ligt de pop van een kever met den kop naar den uitgang.

Het is zeer aannemelijk, dat de kever, door nu eens aan zieke, dan weer aan gezonde boomen te vreten op eenvoudige wijze aan zijn snuit en andere lichaamsdeelen de bacterien overbrengt.

Dat kevers inderdaad aan ziek hout vreten, is bewezen doordat ik hen buiten op zieke takken heb gezet en na eenigen tijd bleek, dat zij er behoorlijk aan gegeten hadden. Zij maakten aan deze takken wonden, die tot in het hout doorliepen. Daarna werden zij op gezond hout overgebracht, waarin zij overeenkomstige wonden maakten.

Aan vele zieke boomen is door mij de vraat van *Cryptorhynchus lapathi* L. waargenomen en in enkele gevallen was duidelijk te zien, dat de infectie was binnengekomen met de insectenprik, die zonder twijfel van *Cryptorhynchus lapathi* L. afkomstig was.

Op verscheidene, zeer uiteenlopende plaatsen in ons land heb ik nagegaan of de kever te vinden was in de nabijheid van zieke wilgen. In alle onderzochte gevallen werd *Cryptorhynchus lapathi* L. in hun onmiddellijke nabijheid aangetroffen. De larven en poppen waren dikwijls in elzenhout aanwezig, wanneer er elzen in de omgeving stonden. Zeer veelvuldig werden de larven en poppen echter ook in het wilgenhout gevonden.

Door enkele verdere proeven, die ik later nog nader hoop te beschrijven, is het mij mogelijk geweest aan te toonen, dat *Cryptorhynchus lapathi* L. inderdaad de bacterieziekte overbrengt.

Niet alleen dat hij door zijn vraat groote schade in de grienden aanricht, maar bovendien kan hij dus nog grooter schade veroorzaken door de bacterieziekte over te brengen. Het is dus wel geraten een ernstige campagne op touw te zetten tegen den Elzensnuitkever.

Phytopathologisch Laboratorium
„Willie Commelin Scholten”
Baarn

VERKLARING DER AFBEELDINGEN

- Pl. IV fig. 1. Wilgen, aangetast door de bacterieziekte.
2. Bruin verkleurde houtvaten als gevolg van de bacterieziekte.
 3. Elzentakjes met gangen, gemaakt door de larven van *Cryptorhynchus lapathi* L. In het takje ligt de pop van een kever.

INVLOED VAN HET ZOUTGEHALTE VAN NORTONWATER OP DEN GROEI VAN TOMATENPLANT

DOOR

A. VAN HERWIJNEN

St. Paneras.

INLEIDING

Hoewel de elementen Natrium en Chloor, waaruit keukenzout is samengesteld, in vrijwel alle planten voorkomen, is het toch van ouds bekend, dat tamelijk geringe hoeveelheden keukenzout reeds een ongunstigen invloed kunnen uitoefenen op den groei der cultuurgewassen.

Algemeen wordt aangenomen, dat die ongunstige invloeden hoofdzakelijk uitgeoefend worden door het element Chloor, maar hoe die invloeden verklaard moeten worden, daarover loopen de meeningen uiteen.

De gevoeligheid voor Chloor is bij de verschillende cultuurgewassen zeer verschillend. Blijkens het verslag van het Rijkslandbouwproefstation te Groningen (verslagen en mededeelingen van de Directie van den Landbouw 1930, No. 3) oefende een gram keukenzout per Liter voedingsoplossing (bij watercultures) zelfs een gunstigen invloed uit op den groei van tarwe en groene erwten.

Hoewel dus, zooals gezegd, de ongunstige invloed van chloor op den groei der cultuurgewassen reeds lang bekend is, vooral ten opzichte van de landbouwgewassen en het grasland (zie hiervoor de verslagen en mededeelingen van de Directie van den Landbouw No. 6, jaargang 1907, No. 6, jaargang 1910, No. 11, jaargang 1921 en No. 3, jaargang 1930) is door proeven nog niet uitgemaakt, hoeveel zout het gietwater (bevoeiingswater) in kassen en bakken bevatten kan, zonder een schadelijken invloed uit te oefenen op den groei.

Wel zou volgens inlichtingen, die de „Commissie tot onderzoek naar de verzouting der Boezemwateren van Delfland” uit tuinderskringen ontving, het zoutgehalte van het water voor planten niet schadelijk zijn wanneer het geen zoutsmaak had, maar proef-ondervindelijk werd dit niet nagegaan.

Volgens een groot aantal proefnemingen, door deze Commissie verricht, zou de grens van het proefbaar zoutgehalte liggen bij een gehalte van 1,4 gr keukenzout per ltr water.

In dat verslag wordt dat o.a. als volgt gemotiveerd „in het tuindersbedrijf schijnt men evenwel geen last te ondervinden, wanneer het boezemwater geen zoutsmak heeft, terwijl bij een groot aantal waarnemingen aan de Vijfsluizen tijdens het inlaten in dezen zomer verricht, de grens van het proefbaar zoutgehalte bij 1,4 gr per ltr werd gevonden.”

Naar aanleiding van haar onderzoek meent bovengenoemde Commissie als grens voor het toelaatbare zoutgehalte 1,5 gr per ltr te kunnen nemen.

Ook Boot (S. Boot „Zout polderwater in Oostelijk West-Friesland”, Hoorn, Juli 1924) laat de vraag, hoe hoog het zoutgehalte van het gietwater mag zijn in het midden.

Ook ten opzichte van de verschijnselen, die we waarnemen bij een te hoog zoutgehalte van het gietwater, vindt men in de literatuur zeer weinig of niets vermeld.

Bovendien gelden deze onderzoeken in hoofdzaak het slootwater en wordt het welwater slechts terloops genoemd.

Vanwege het hoge zoutgehalte van het slootwater treft men in Sint-Pancras en omgeving in ieder glasbedrijf een nortonwel aan, waarmede door middel van een electromotor het bedrijf van water wordt voorzien (door ondergrondse bevoeling).

Men meende, dat het zeer weinig zou voorkomen, dat het water uit een nortonwel te veel zout zou bevatten. Een onderzoek op zoutgehalte werd zelden of nooit uitgevoerd.

In het voorjaar van 1930 werd ik eenige malen om advies, geroepen bij een tomatenkweker, die jonge, pas opgepotte tomatenplantjes had, die niet groeien wilden.

Nadat verschillende dingen geprobeerd waren en succes uitbleef, werd een monster genomen van het gietwater en dat bleek 2,8 grm zout per ltr te bevatten.

Dat de slechte groei der plantjes te wijten was aan het hoge zoutgehalte van het gietwater was inmiddels reeds gebleken, omdat de plantjes die onder den drop van het regenwater stonden een veel gezonder uiterlijk vertoonden.

Aangezien het niet mogelijk was vlug genoeg ander water te krijgen, is men gaan gieten met leidingwater, dat per tankwagen werd aangevoerd. Van dat oogenblik af is de groei van de plantjes zeer veel verbeterd.

De afwijkingen, die aan deze jonge plantjes werden waargenomen kunnen als volgt worden beschreven:

Stilstand in den groei;

geelworden en later, zonder verdorren, afvallen der zaadlobben;

kopgedeelte zeer donkergroen met een blauwachtigen weerschijn;

gebrekkige ontwikkeling van het wortelstelsel;
 zeer smalle bladeren;
 stengel zeer dun;

Deze planten waren niet gezaaid op het bedrijf, maar van anderen betrokken en opgepot in grond, die niet van het bedrijf afkomstig was, zoodat wel gezegd kan worden, dat het zoutgehalte van het gietwater veel te hoog was; zonder zoet water was er van die plantjes absoluut niets terecht gekomen.

In het voorjaar van 1931 deed zich op een ander bedrijf een zelfde geval voor bij reeds in den vollen grond uitgeplante tomaten. Het zoutgehalte bleek hier te zijn van het eerste monster (zie later) 2,3 g per liter en van het tweede monster 0,9 g.

De verschijnselen, die bij deze grootere en later bij volwassen planten werden waargenomen waren:

zeer donker groene bladeren en stengel;
 afstand tusschen de stengelbladeren lijkt grooter dan normaal (metingen zijn niet verricht);
 koppen slecht ontwikkeld (fijn);
 bevruchting goed, doch vruchten blijven klein;
 het geheel maakt een ijlen indruk, planten groeien wel in de lengte maar stengels blijven dun.

Gele of afgestorven bladeren neemt men niet spoedig waar, ook niet aan de ondereinden der stengels.

Hier werd op korten termijn een nieuwe wel geslagen, doch beter water werd niet gevonden, zoodat men er toe over ging een gedeelte van een sloot af te dammen en leeg te pompen; het daarin opwellende water bevatte zeer weinig zout.

Na eenigen tijd met dit water gegoten te hebben (gedraineerd) was het gewas zoo goed als normaal geworden. Aan de bovenste einden, die zich nu ontwikkelden kwamen zeer goede vruchten en de stengels werden daar ook dikker.

Deze zelfde verschijnselen werden op verschillende plaatsen en op verschillende bedrijven waargenomen, o.a. in een druivenkas met onderbeplanting van tomaten. Deze kas was nog slechts twee jaar oud.

Het zoutgehalte van het welwater bedroeg 3,4 g per liter water.

In een hiernaast gelegen druivenkas, die voor het eerste jaar beplant was, deden zich ook reeds dezelfde verschijnselen voor, hoewel in mindere mate.

In een andere tomatenkas, die voor het derde jaar in gebruik was en waar zich hetzelfde voordeed, bleek het zoutgehalte van het welwater van het eerste monster 2,34 g per liter te zijn en van het tweede monster 1,6 g per liter.

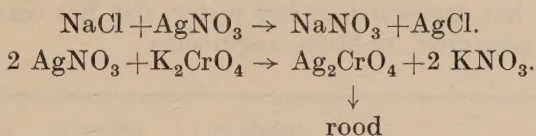
Hierbij moet opgemerkt worden, dat het noodig bleek, dat

meer dan één monster genomen werd, omdat als regel het eerst-opgepompte water een hooger zoutgehalte heeft dan het later opgepompte; tot nu toe is slechts eenmaal een uitzondering op dien regel voorgekomen (zie tabel).

Direct bij het aanzetten van de motor werd het eerste monster genomen en nadat de motor een half uur gedraaid had het tweede.

METHODE VAN ONDERZOEK

De analyses werden gedaan volgens de methode van MOHR, dat is door titreeren met 0,1 normaal oplossing zilvernitraat met toevoeging van Kaliumchromaat.



Hierbij wordt dus uitgegaan van de veronderstelling, dat al het gevonden Chloor afkomstig is van keukenzout.

Opmerkingen:

In de praktijk hoort men dikwijls beweren, dat nortonwater dat naar zwavelwaterstof riekt, goed te gebruiken zou zijn als gietwater; hiervan is niets gebleken.

Of het zoutgehalte van nortonwellen constant is, is niet bekend. Nortonwellen, die dicht bij elkander gelegen zijn blijken veelal, ongeveer een zelfde zoutgehalte te hebben.

Wat het bepalen van het zoutgehalte door proeven betreft zal het duidelijk zijn, dat dit de meest onbetrouwbare methode is, die men zich denken kan.

Dat de grens van het proefbaar zoutgehalte van water voor de meeste menschen zal liggen bij 1,5 g per liter, tot welke conclusie de Commissie komt, betwijfel ik zeer.

CONCLUSIE

Potplanten van tomaten verdragen geen begieting met water, dat 2,8 g zout per liter bevat.

Uitgeplante tomaten ondervinden op grond, die twee jaren met water, dat 2,3 g zout per liter bevat, begoten is, reeds groot nadeel.

Het eerste jaar was reeds een nadeeligen invloed te bespeuren van regelmatige drainage met water, dat 3,4 g zout per liter bevatte.

Middelen ter verbetering of voorkomen kunnen zijn:

1. Bij kassen met los glas, gedurende den herfst de ramen eraf halen om het zout met eventueel regenwater te laten wegspoelen.
2. Opvangen van regenwater uit de goten.
3. Afdammen van een sloot om het opwellende water, als het na onderzoek goed gebleken is, te gebruiken.
4. Bij het maken van een wel neme men op verschillende diepten watermonsters om ze te onderzoeken (dus geen uniforme diepte nemen).
5. In het uiterste geval en indien zulks uitvoerbaar is kan men gebruik maken van leidingwater.
6. Ingeval het eerste water zouter is dan het later opgepompte verdient het aanbeveling, het water, dat het eerste half uur wordt opgepompt, te laten wegvloeien.

No.	Bouwjaar van de kas Tevens eerste gewas.	Diepte van de nortonwel.	Gehalte in grammen per Liter v.h. eerste monster.	Gehalte in grammen per Liter v.h. tweede monster.	Stand van het gewas tot en met 1931.
1	1930	30 m	3,4	niet genomen	zeer matig
2	1929	34 m	2,3	0,9	zeer slecht
3	1927		2,17	niet genomen	tamelijk goed ramen zijn v. d. kas gew. tamelijk goed
4	1928	36 m	1,84	1,68	
5	1928	38 m	0,3	0,2	zeer goed
6	1929	38 m	2,34	1,63	matig
7	1929	33 m	0,23	0,58	zeer goed
8	1931	als No. 1	als No. 1	als No. 1	matig
9	1929	24 m	2,8	niet genomen	(potplanten) zeer slecht tot 1930
10	proefwal bij No. 2 gemaakt		6 tot 8 m diepte 2,70	12 tot 14 m diepte 4,9	
11	1928	34 m	4,42	3,69	goed